

S/N To be assigned

9
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: MÄKIPÄÄ et al. Serial No.: To be assigned
Filed: 10/18/01 Docket No.: 602.355USW1
Title: METHOD, SYSTEM AND DEVICE FOR IDENTIFYING A DEFECTIVE UNIT



CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EL 887040886 US

Date of Deposit: 18 October 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: 
Name: Kari Arnold

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Box Patent Application
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

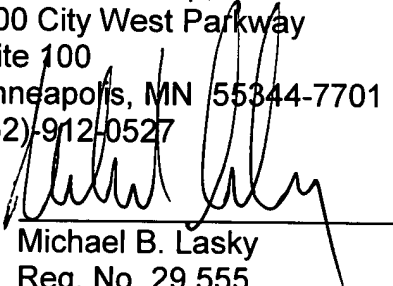
Dear Sir:

Enclosed is a certified copy of Finnish application, Serial Number 990966, filed
28 April 1999, the priority of which is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Altera Law Group, LLC
6500 City West Parkway
Suite 100
Minneapolis, MN 55344-7701
(952)-912-0527

Date: 18 October 2001

By: 
Michael B. Lasky
Reg. No. 29,555
MBL/vlb

Helsinki 21.9.2001

\C720 U.S. PRO
 10/010905

 10/18/01



Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

MENETELMÄ, JÄRJESTELMÄ JA LAITE VIALLISEN YKSIKÖN TUNNISTAMISEKSI

Keksintö kohdistuu tietokonejärjestelmiin. Erityisesti keksinnön kohteena on menetelmä, järjestelmä ja laite viallisen pistoyksikön tunnistamiseksi tietokonejärjestelmässä.

TEKNIIKAN TASO

Tietokonejärjestelmissä käytetään standardoituja väyläratkaisuja, joilla erilaiset oheislaitteet tai prosessorijärjestelmät yhdistetään toisiinsa. CompactPCI on PCI-väylään perustuva (PCI, Peripheral Component Interconnect), erityisesti teolliskäyttöön ja/tai sulautettuihin sovelluksiin tarkoitettujen tietokonejärjestelmien väyläratkaisu, jota käytetään mekaanisesti vaativissa ympäristöissä. PCI-väylän ominaisuuksia on kuvattu julkaisussa "PCI Local Bus Specification"; PCI Special Interest Group, June 1, 1995.

Väylälle liittyneet yksiköt kommunikoivat keskenään erityisen osoitussekvenssin avulla. Eräissä osoitussekvensseissä osoittava yksikkö osoittaa osoitettavaa yksikköä niin kauan, kunnes osoitettava yksikkö vastaa osoitukseen. Mikäli osoitettava yksikkö on viallinen, se ei pysty vastaamaan osoitukseen, jolloin koko tietokone- tai mikroprosessorijärjestelmä jää odottamaan osoitusväylän vapautumista. Tyypillisesti järjestelmään on toteutettu ns. vahtikoira-ajastin, joka on nollattava ennalta määrätyin aikaväleihin. Mikäli vahtikoiraa ei nollata, suorittaa järjestelmä uudelleenkäynnistytksen eli resetin. Tästä voi seurata päätymätön silmukka ja järjestelmän kaatuminen.

Ongelmana tilanteessa on, että uudelleenkäynnistuksen yhteydessä järjestelmästä häviää tieto uudelleenkäynnistuksen aiheuttaneesta osoituksesta. Järjestelmän diagnostiikkaohjelma ei saa selville vian todellista syytä eli vian aiheuttanutta yksikköä. Tällöin käyttäjän on etsittävä vika kokeilemalla jokaisen yksikön vaihtoa erikseen.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa tai ainakin merkittävästi vähentää edellä kuvattuja ongelmia. Lisäksi keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin uudenlainen menetelmä, järjestelmä ja liitännäpiiri, joilla viikatilanteessa voidaan erottaa vikaantunut yksikkö tietokonejärjestelmästä.

15 KEKSINNÖN YHTEENVETO

Keksinnön kohteena on menetelmä viallisen pistoyksikön tunnistamiseksi tietokonejärjestelmässä, johon kuuluu ensimmäinen väylä ja liitännäpiiri, johon on järjestetty ensimmäinen rekisteri ja toinen rekisteri. Lisäksi järjestelmään kuuluu vähintään kaksi pistoyksikköä, jotka on yhdistetty liitännäpiireillä ensimmäiseen väylään, sekä toinen väylä, joka on yhdistetty ainakin yhteen pistoyksikköön. Toiseen väylään on yhdistetty käytönohjauslaitteisto, jolla voidaan ohjata ensimmäiseen väylään kytkettyjä laitteita. Menetelmässä ensimmäinen pistoyksikkö osoittaa väyläosoitteella toista pistoyksikköä. Keksinnön mukaisesti väyläosoite siirretään ensimmäiseen rekisteriin. Uudelleenkäynnistyksessä väyläosoite siirretään ensimmäisestä rekisteristä toiseen rekisteriin. Väyläosoite luetaan eräässä sovelluksessa käytönohjauslaitteistolla toisesta rekisteristä. Eräässä sovelluksessa ensimmäinen väylä järjestetään CompactPCI-väylään.

Lisäksi keksinnön kohteena on järjestelmä vi-
allisen pistoyksikön tunnistamiseksi, johon kuuluu
edellä kuvatut komponentit. Keksinön mukaiseen jär-
jestelmään kuuluu välineet väyläosoitteen siirtämisek-
5 si ensimmäiseen rekisteriin, välineet väyläosoitteen
siirtämiseksi uudelleenikäynnistyksessä ensimmäisestä
rekisteristä toiseen rekisteriin ja välineet väylä-
osoitteen lukemiseksi käytönohjauslaitteistolla toises-
ta rekisteristä.

10 Lisäksi keksinnön kohteena on liitäntäpiiri,
johon kuuluu välineet ensimmäisen väylän yhdistämisek-
si pistoyksikköön, sekä ensimmäinen ja toinen rekiste-
ri. Keksinön mukaiseen liitäntäpiiriin kuuluu välineet
väyläosoitteen siirtämiseksi ensimmäiseen rekisteriin
15 ja välineet väyläosoitteen siirtämiseksi uudelleen-
ikäynnistyksessä ensimmäisestä rekisteristä toiseen re-
kisteriin. Eräässä sovelluksessa liitäntäpiiriin kuuluu
välineet väyläosoitteen lähettämiseksi toisesta rekis-
teristä käytönohjauslaitteistolle. Edellä kuvatuissa
20 järjestelmässä ja liitäntäpiirissä ensimmäinen väylä
on edullisesti CompactPCI-väylä.

Esillä olevan keksinnön etuina tunnettuun
tekniikkaan verrattuna on, että järjestelmään kuuluva
diagnostiikkaohjelma voi erottaa viallisen pistoyksi-
25 kön järjestelmästä ilman käyttäjän toimenpiteitä. Kek-
sinön avulla löydetään viat tilanteissa, joissa osoi-
tussekvenssin yhteydessä ei valvota väylän vapautusta.
Tällöin esimerkiksi CompactPCI-väylän signaali DEVSEL#
on aktiivisena ja signaali TRDY# passiivisena. Liitän-
30 täpiirin rekisterit ovat helposti ja taloudellisesti
toteutettavissa, joten keksintö on käyttökelpoinen
useissa erilaisissa ympäristöissä.

KUVALUETTELO

Seuraavassa keksintöä selostetaan oheisten suoritusesimerkkien avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa:

5 kuva 1 esittää kaaviomaisesti erästä keksinnön mukaista järjestelmää; ja

kuva 2 esittää vuokaaviona erästä keksinnön mukaisen menetelmän sovellusta.

10 KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN SELOSTUS

Kuvassa 1 on esitetty kaaviomaisesti eräs keksinnön mukainen järjestelmä. Järjestelmään kuuluu ensimmäinen väylä PCI, joka esimerkkitaapauksessa on CompactPCI-väylä. CompactPCI-väylään on yhdistetty useita pistoyksiköitä 2^1 , 2^2 , 2^3 käyttäen liitäntäpiirejä 1. Järjestelmään kuuluva pistoyksikkö 2 voi olla esimerkiksi väylän isäntätietokone 2^1 , joita voi olla yksi tai useampia. Pistoyksikkö 2 voi olla myös renkitietokone 2^2 , sulautettu järjestelmä tai jokin järjestelmän ominaisuuksia lisäävä lisälaite 2^3 . Liitäntäpiiri 1 on esimerkissä toteutettu erillisenä komponenttina pistoyksikön 2 yhteyteen. Liitäntäpiiri 1 on esimerkiksi FPGA-piirillä (FPGA, Field Programmable Gate Array) toteutettu toiminnallinen kokonaisuus, jolloin myös pistoyksikön 2 toimintoja voidaan toteuttaa samalle FPGA-piirille. FPGA-piiriä vastaavat toiminnot ovat toteutettavissa myös erilliskomponentein tai ASIC-piirillä (ASIC, Application-Specific Integrated Circuit).

30 Liitäntäpiiriin 1 kuuluu tarvittavat välineet pistoyksikön 2 ja ensimmäisen väylän PCI välisen kommunikoinnin toteuttamiseksi. Liitäntäpiiriin 1 kuuluu

ensimmäinen rekisteri A ja toinen rekisteri B. Rekisterit voidaan toteuttaa esimerkiksi FPGA-piirin rekistereillä, ASIC-, muisti- tai rekisteripiirillä. Väylään PCI liitettävään isäntätietokoneeseen 2¹ kuuluu vahtikoira WDT, joka vahtii ensimmäisen väylän PCI ympä-
 5 rille muodostettua tietokonejärjestelmää. Vahtikoira WDT seuraa tietokonejärjestelmän tehtävien suoritusai-
 koja ja suorittaa uudelleenkäynnistys, jos suoritus-
 aika ylittää ennalta määrätyn aikarajan. Vahtikoira
 10 WDT voidaan sijoittaa myös muualle väylän PCI yhtey-
 teen, paikkaan josta se voi aiheuttaa järjestelmän uu-
 delleenkäynnistys.

Johonkin pistoyksiköistä 2 on kytketty toisen väylän 3 välityksellä käytönohjauslaitteisto 4. Toisen
 15 väylän 3 protokolla on esimerkiksi Nokian tietokone-
 järjestelmissä käytetty Message Bus. Käytönohjauslaitteisto on esimerkissä yhdistetty isäntätietokoneeseen 2¹, mutta pistoyksikkö 2 voi olla myös ulkopuoliseen väyläliikenteeseen erikoistunut pistoyksikkö. Eräs,
 20 esimerkki esillä olevasta tietokonejärjestelmästä on Nokian valmistama DX200-keskusjärjestelmä.

CompactPCI-väylän eräissä osoitusmuodoissa osoitussekvenssissä ei valvota väylän vapautusta. Mikäli pistoyksikkö on viallinen, se saattaa pitää signaalin DEVSEL# aktiivisena ja signaalin TRDY# passiivisena. Kun signaali DEVSEL# on aktiivisena, ilmoitetaan osoittavalle yksikölle, että osoituksen kohteena ollut yksikkö on purkanut osoitteen. Signaalilla TRDY# esitetään osoitetun yksikön valmius transaktion vai-
 25 heen lopettamiseen.
 30

Liitäntäpiiriin 1 kuuluu välineet, joilla joko-
 kaisen väyläosoituksen yhteydessä esitettävä väylä-
 osoite siirretään ensimmäiseen rekisteriin A. Uudel-

leenkäynnistyksen varalta liitântäpiiriin 1 kuuluu välineet väyläosoitteen siirtämiseksi ensimmäisestä rekisteristä A toiseen rekisteriin B. Uudelleenkäynnistys havaitaan ensimmäisen väylän PCI signaalista RST# tai jostakin erillisestä signaalista. Järjestelmään kuuluu välineet, joilla käytönohjauslaitteisto 4 lukee väyläosoitteen toisesta rekisteristä B. Välineet voidaan toteuttaa isäntätietokoneeseen 2¹, jolloin se huolehtii liitântäpiirin 1 ja käytönohjauslaitteiston 4 välisestä sanomien vaihdosta.

Keksinnön mukainen toiminta voidaan toteuttaa hajautetusti kaikkiin liitântäpiireihin 1 tai vain osaan niistä. Käytönohjauslaitteisto 4 voi lukea minkä tahansa liitântäpiirin 1 toisen rekisterin B.

Kuvassa 2 on esitetty vuokaaviona eräs keksinnön mukaisen menetelmän sovellus. Menetelmän vaiheet aloitetaan kohdasta 20. Kohdassa 21 ensimmäinen pistoyksikkö 2¹ osoittaa toista pistoyksikköä 2² siten, että toiminnan jatkuminen vaatii toisen pistoyksikön 2² kuittaukselta. Tällöin väylän PCI signaali DEVSEL# on aktiivisena ja signaali TRDY# on passiivisena. Liitântäpiiri 1 kirjoittaa PCI-väylältä väyläosoitteen A-rekisteriin, kohta 22. Kohdassa 23 järjestelmän isäntätietokoneeseen 2¹ toteutettu vahtikoira WDT odottaa, että toinen pistoyksikkö 2² aktivoi signaalin TRDY#.

Kohdassa 24 on valintatilanne; mikäli toinen pistoyksikkö 2² aktivoi signaalin TRDY#, palataan kohtaan 20, virkistetään vahtikoira WDT ja jatketaan toimintaa normaalisti. Ensimmäinen väylä PCI jää vapauttamatta, jos toinen pistoyksikkö 2² on vikaantunut sopivasti, esimerkiksi pistoyksikön sulake on palanut. Mikäli signaalia TRDY# ei aktivoida, siirrytään kohtaan 25, jossa vahtikoiralle WDT ennalta määrätty ai-

karaja täyttyy ja tapahtuu vahtikoiran WDT ylivuoto. Kohdassa 26 tapahtuu järjestelmän resetointi eli uudelleenkäynnistys. Kohdassa 27 liitäntäpiiri 1 havaitsee uudelleenkäynnistuksen ja siirtää ensimmäiseen rekisteriin A tallennetun väyläosoitteen toiseen rekisteriin B. Järjestelmä ei voi lukea uudelleenkäynnistystä edeltänyttä väyläosoitetta ensimmäisestä rekisteristä A, koska sen päälle kirjoittuu uudelleenkäynnistuksen yhteydessä ensimmäisellä väylällä välitettävät väyläosoitteet.

Kohdassa 28 on valintatilanne; mikäli ei suoriteta järjestelmän diagnoosia, palataan jälleen normaaliin toimintaan. Jos diagnoosi suoritetaan, siirrytään kohtaan 29, jossa isäntätietokoneeseen 2¹ toisella väylällä 3 yhdistetty käytönohjauslaitteisto 4 lukee toisesta rekisteristä B ennen uudelleenkäynnistystä ensimmäisellä väylällä PCI olleen väyläosoitteen, josta voidaan päätellä vikatilanteen aiheuttanut pistoyksikkö. Käytönohjauslaitteisto 4 tulostaa viallisen pistoyksikön osoitteen luettavassa muodossa käyttöhenkilökunnalle. Käytönohjauslaitteisto 4 voi ilmoittaa viallisen pistoyksikön myös isäntätietokoneelle 2¹, jolloin se voi erottaa viallisen yksikön järjestelmästä automaattisesti.

Keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitettyjä sovellutusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä viallisen pistoyksikön tunnistamiseksi järjestelmässä, johon kuuluu:

ensimmäinen väylä (PCI);

5 liitântäpiiri (1), johon on järjestetty ensimmäinen rekisteri (A) ja toinen rekisteri (B);

vähintään kaksi pistoyksikköä (2), jotka on yhdistetty liitântäpiireillä (1) ensimmäiseen väylään (PCI);

10 toinen väylä (3), joka on yhdistetty ainakin yhteen pistoyksikköön (2¹); ja

käytönohjauslaitteisto (4), joka on yhdistetty toiseen väylään (3); ja

jossa menetelmässä ensimmäinen pistoyksikkö (2¹)
15 osoittaa väyläosoitteella toista pistoyksikköä (2²),
tunnettu siitä, että:

siirretään väyläosoite ensimmäiseen rekisteriin (A); ja

siirretään väyläosoite uudelleenkäynnistyksessä
20 ensimmäisestä rekisteristä (A) toiseen rekisteriin (B).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että luetaan käytönohjauslaitteistolla (4) väyläosoite toisesta rekisteristä (B).

25 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että järjestetään ensimmäinen väylä (PCI) CompactPCI-väylään.

4. Järjestelmä viallisen pistoyksikön tunnistamiseksi, johon kuuluu:

30 ensimmäinen väylä (PCI);

liitântäpiiri (1), johon on järjestetty ensimmäinen rekisteri (A) ja toinen rekisteri (B);

vähintään kaksi pistoyksikköä (2), jotka on yhdistetty liitántäpiireillä (1) ensimmäiseen väylään (PCI), jolloin ensimmäiseen pistoyksikköön (2¹) kuuluu välineet toisen pistoyksikön (2²) osoittamiseksi väyläosoitteella;

5 toinen väylä (3), joka on yhdistetty ainakin yhteen pistoyksikköön (2¹); ja

käytönohjauslaitteisto (4), joka on yhdistetty toiseen väylään (3), tunnettu siitä, että järjestelmään kuuluu:

välineet väyläosoitteen siirtämiseksi ensimmäiseen rekisteriin (A);

välineet väyläosoitteen siirtämiseksi uudelleenkäynnistyksessä ensimmäisestä rekisteristä (A) toiseen rekisteriin (B); ja

välineet väyläosoitteen lukemiseksi käytönohjauslaitteistolla (4) toisesta rekisteristä (B).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen väylä (PCI) on CompactPCI-väylä.

6. Liitántäpiiri (1), johon kuuluu:

välineet ensimmäisen väylän (PCI) yhdistämiseksi pistoyksikköön (2);

ensimmäinen rekisteri (A); ja

25 toinen rekisteri (B), tunnettu siitä, että liitántäpiiriin kuuluu:

välineet väyläosoitteen siirtämiseksi ensimmäiseen rekisteriin (A); ja

välineet väyläosoitteen siirtämiseksi uudelleenkäynnistyksessä ensimmäisestä rekisteristä (A) toiseen rekisteriin (B).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen liitántäpiiri, tunnettu siitä, että liitántäpiiriin (1)

kuuluu välineet väyläosoitteen lähettämiseksi toisesta rekisteristä (B) käytönohjauslaitteistolle (4).

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että ensimmäinen väylä
5 (PCI) on CompactPCI-väylä.

(57) TIIVISTELMÄ

Keksinnön kohteena on menetelmä, järjestelmä ja liitännäpiiri viallisen pistoyksikön tunnistamiseksi tietokonejärjestelmässä, johon kuuluu CompactPCI-väylä (PCI) ja siihen liitännäpiirillä (1) yhdistettyjä pistoyksiköitä (2). Menetelmässä siirretään osoituksessa väylällä oleva väyläosoite ensimmäiseen rekisteriin (A) ja siirretään väyläosoite uudelleenkäynnistyksessä ensimmäisestä rekisteristä (A) toiseen rekisteriin (B). Toisesta rekisteristä (B) väyläosoite voidaan lukea käytönohjauslaitteistolla (4) vikadiagnoosia varten.

Keksinnön avulla löydetään viat tilanteissa, joissa osoitussekvenssin yhteydessä ei valvota väylän vapautusta. Tällöin esimerkiksi signaali DEVSEL# on aktiivisena ja signaali TRDY# passiivisena.

(Fig.1)

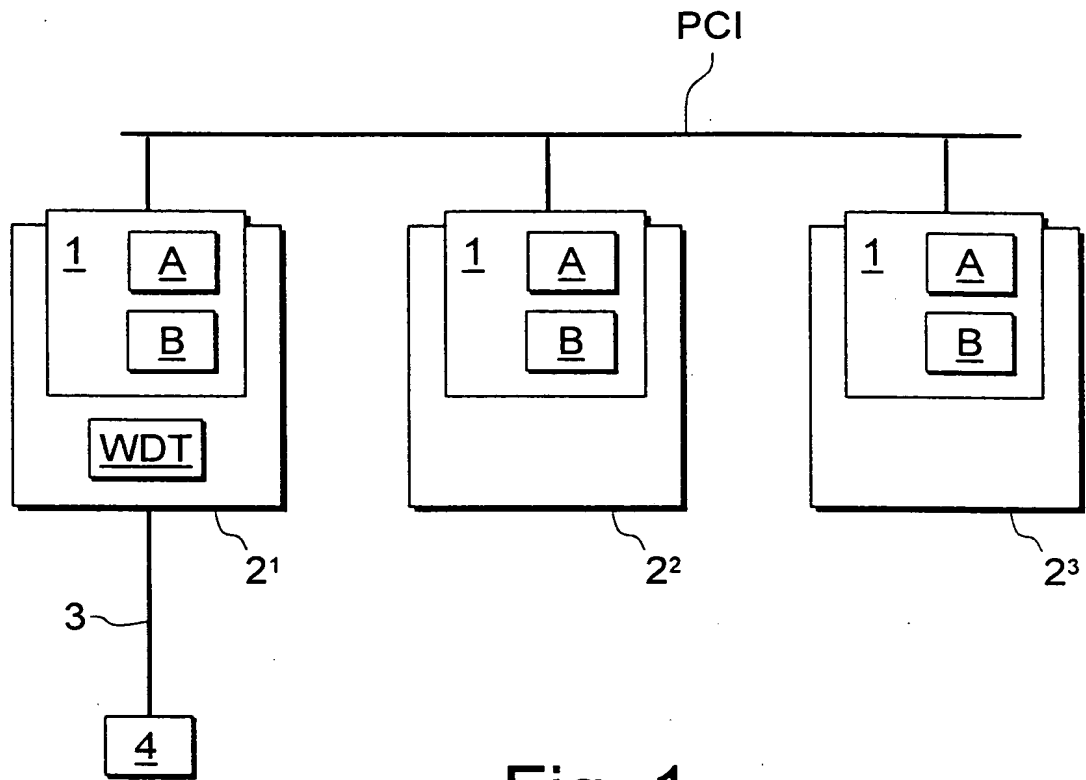


Fig. 1

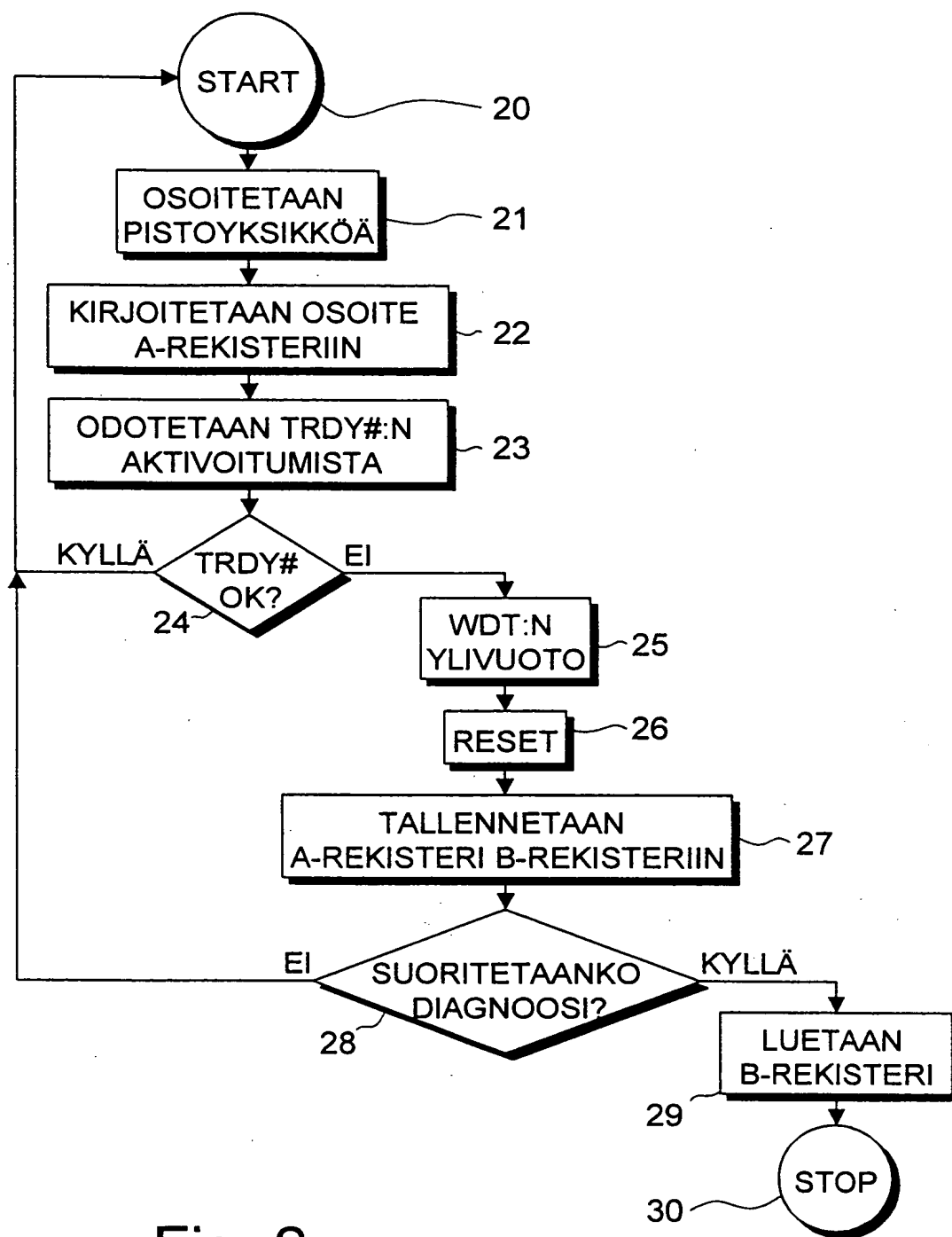


Fig. 2